5501形
ステレオトリガスコープ

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

承認

校正

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式

NP－32635 B

751010・20SK14

作成	
年月日	76.11.15
仕様番号	S－761267

― 保証 ―

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1．取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2．不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3．天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

― お願い ―

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

承認
・ ・
校正
・ ・
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式

目次

1.　概説及び仕様

頁
1－1.　概説　3
1－2.　特長　3
1－3.　構成　5
1－4.　仕様　6

2.　使用法

前面パネル面の配置図　10
2－1.　前面パネル面の説明　11
背面パネル面の配置図　15
左側面，右側面の配置図　16
2－2.　背面パネル面の説明　17
2－3.　左側面，右側面の説明　17
2－4.　動作及び測定　18
2－5.　取扱上の注意　21
2－6.　電源変更　21

3.　応用例

3－1.　電圧の測定　22
3－2.　周波数の測定　23
3－3.　位相差の測定　25

4.　保守と調整

4－1.　保守　30
4－2.　調整　31
ブロックダイアグラム　38

作成
年月日　・ ・
仕様番号　S－761268B

1－1. 概　　説

MODEL 5501 ステレオトリガスコープは周波数帯域幅 1.5 MHz，感度 10 mV／DIV 以上の垂直増幅器と，掃引周波数 10 Hz ～ 100 kHz 4 レンジの水平軸を持った，トリガ方式の水平２現象オシロスコープです。垂直増幅器，トリガ回路及び水平軸掃引回路にＩＣを使用することにより，ＤＣドリフトが非常に少なく，CHL，CHR の振幅比較が極めて安定かつ簡単に行なえます。また，トリガが確実にかかる為，入力信号が小さい場合にも同期がとれるので，非常に使いやすくなっています。

さらに，高輝度形ブラウン管の使用により，観測波形が明かるく，見やすくなっています。外形も縦形で横幅 170㎜ 高さ 260㎜ と小形化されていますので，スペースファクタが非常に良くなっています。

1－2. 特　　長

o トリガ掃引方式

トリガ掃引方式により入力信号の周波数の高低に関係なく同期がとれます。又，オート・トリガ方式により無信号時には輝線が出て，ZERO レベルの確認が簡単にできます。

o 高安定度垂直増幅器

垂直増幅器にＩＣを使用しているので，ＤＣドリフトが非常に少なく，周波数帯域幅 DC ～ 1.5 MHz － 3 dB 以内，最高感度 10 mV／DIV 以上の特性を得ています。

o オート・トリガ周波数の広帯域化

本機のオート・トリガ周波数は 10 Hz ～ 1.5 MHz になっていますので，10 Hz 以上の周波数でトリガがかかり，低周波数での位相観測，振幅観測ができます。

o 水平，垂直２現象化可能

通常の使用時には水平方向に２現象化されていますが，垂直方向での使用も可能なように，ディスプレイモードスイッチの切換えにより，垂直２現象になります。

○ 2現象動作時のトリガ

水平又は垂直2現象動作において，CHL，CHR の入力信号が普通のオシロスコープの場合，同期の関係又は整数倍の関係にないと，両チャンネルの静止したトレース波形が得られないのですが，本機は CHL, CHR の入力信号が互いに同期の関係にない独立した信号においても，完全に同期し，安定なトレース波形が得られます。但し，トリガが CHL の時，及び EXT の時での使用を除きます。

○管面両側より中央に掃引

本機では掃引方向が管面の左右両側より中央に向かって掃引しています。この掃引方向は位相を正確に測定することができます。

○掃引長さ「X2」スイッチ

掃引のモードスイッチを STEREO から CHL，又は CHR にした時「X2」スイッチを押すと掃引の長さが約2倍になり，観測波形が管面いっぱいに広がるので見やすくなります。

○X－Y動作

掃引周波数切換スイッチをX－Yにすると，CHL をX，CHR をYとしてX－Y動作になります。リサージュによる位相測定，周波数測定等ができます。

○高品位の校正電圧

発振周波数約 1kHz，出力電圧 50mVp-p ±5％以内の方形波の校正電圧により，正確な電圧測定ができます。又，CHL, CHR の感度合わせは，前面パネルに配置した校正電圧出力ジャックと各チャンネルの入力端子とを付属のリード線 BAW－1 で接続し，各チャンネルの VAR ツマミをまわすことにより，簡単に行なうことができます。

○高輝度ブラウン管の使用

高輝度ブラウン管の使用により，掃引周波数が高い時でも明かるい波形が描かれます。

○加速電圧の安定化

加速電圧を安定化していますので，電源変動や輝度変化があっても観測波形に影響しません。

1－3. 構成

本機は次の様に本体と付属品で構成されています。

本体	1
付属品	
入力コード（BAW－1）	2
取扱説明書	1

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式
承認
校正
NP－32635 B
751010・20SK14
作成
年月日 '76.11.16
仕様番号 S－76127

1－4. 仕様

○ 垂直軸偏向部

項目	規格		注
感度	10mV／DIV 以上		1 DIV＝約 9.5 mm
減衰器	1/1, 1/10, 1/100±3%以内		GNDを含め4レンジ
感度調整	レンジ間を連続可変		可変範囲＝10倍以上
周波数帯域幅	DC ; DC～1.5 MHz −3 dB以内 AC ; 2Hz～1.5 MHz −3 dB以内		50kHz, 8DIV 基準
入力インピーダンス	1 MΩ±2%, 50pF 以下		並列
入力端子	バインディングポスト		
最大許容入力電圧	全レンジ400Vp−p		DC＋ACピーク値, ACは1 kHz以下の周波数
立上り時間	約230 nS		計算値
チャンネル間干渉	500：1以上		100 kHz, 8DIV
MODE	CHL	チャンネル L単独	
	CHR	チャンネル R単独	
	STEREO	チャンネルL, R を交互に掃引	X−Y以外のレンジ
		チャンネルL, R を約 30 kHz で切換	10Hz～100Hz のレンジでトリガが CHL の時
DISPLAY MODE	H	水平2現象動作	
	V	垂直2現象動作	チャンネルL, R の輝線間隔は約4DIVに固定
直線性	CRT 管面の中央4DIVの信号を上下の有効域いっぱいに動かして縦方向の伸縮が±0.2 DIV以内		100kHz以内の周波数にて, CRTの直線性も含む

○水平軸偏向部

項目	規格	注
掃引周波数	10 Hz ～100Hz 100 Hz ～ 1kHz 1kHz ～ 10kHz 10kHz～100kHz	X－Yを含め5レンジ
周波数調整範囲	レンジ間を連続可変	可変範囲＝10倍以上
掃引の直線性	±5％以下	
掃引レングス	約2倍	

○トリガ関係

項目	規格		注
トリガ信号源	NORM	CHL, CHR の信号でトリガする。	
	CHL	CHL のみの信号でトリガする。	
	EXT	外部の信号でトリガする。	
感度	INT	10Hz～50Hz，2DIV以上 50Hz～1.5MHz, 1DIV 〃	管面の振幅で示す
	EXT	10Hz～50Hz，1Vp-p 〃 50Hz～1.5MHz, 0.5Vp-p 〃	
トリガ方式	AUTO	トリガ掃引	無信号時及びトリガを外した時，フリーランする。又10Hz以上の入力周波数に対してはトリガ感度の項を満足する。
外部トリガ入力インピーダンス	約220kΩ, 50pF以下		並列
外部トリガ入力端子	パネルジャック		
外部入力最大許容電圧	100Vp-p		DC＋ACピーク値，ACは1kHz以下の周波数

承認 ・ 校正 ・

菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式

NP－32635 B 7510100・20SK14

作成 年月日 '76.11.25 仕様番号 S－761273

○外部掃引増幅器（X－Y）

項目	規格	注
方式	X-Y方式，CHLがX，CHRがY	X＝水平軸，Y＝垂直軸
感度	X；10 mV／DIV以上 Y；10 mV／DIV以上	1 DIV＝約9.5㎜
周波数帯域幅	X；DC～500kHz －3 dB以内 Y；DC～1.5MHz －3 dB以内	50kHz，10 DIV基準 50kHz， 8 DIV基準
入力インピーダンス	X，Yとも1MΩ±2％，50pF以下	並列
最大許容入力電圧	X，Yとも 全レンジ 400 Vp-p	DC＋ACピーク値，ACは1 kHz以下の周波数
入力端子	X，Yともバインディングポスト	
位相差	20 kHzにて3°以内	

○校正電圧

項目	規格	注
波形	方形波	
極性	正極性	
出力電圧	50 mVp-p	
出力電圧誤差	±5％以内	
周波数	1 kHz ±25％	
デューティレシオ	40：60以上	
立上り時間	約500 nS以下	
出力端子	パネルジャック	

○ブラウン管

項目	規格	注
種類	133㎜丸形ブラウン管	高輝度タイプ
螢光体	B31	
加速電圧	約1500V	安定化
有効面積	8×10 DIV	1 DIV＝約9.5㎜
ブランキング	G1にて	

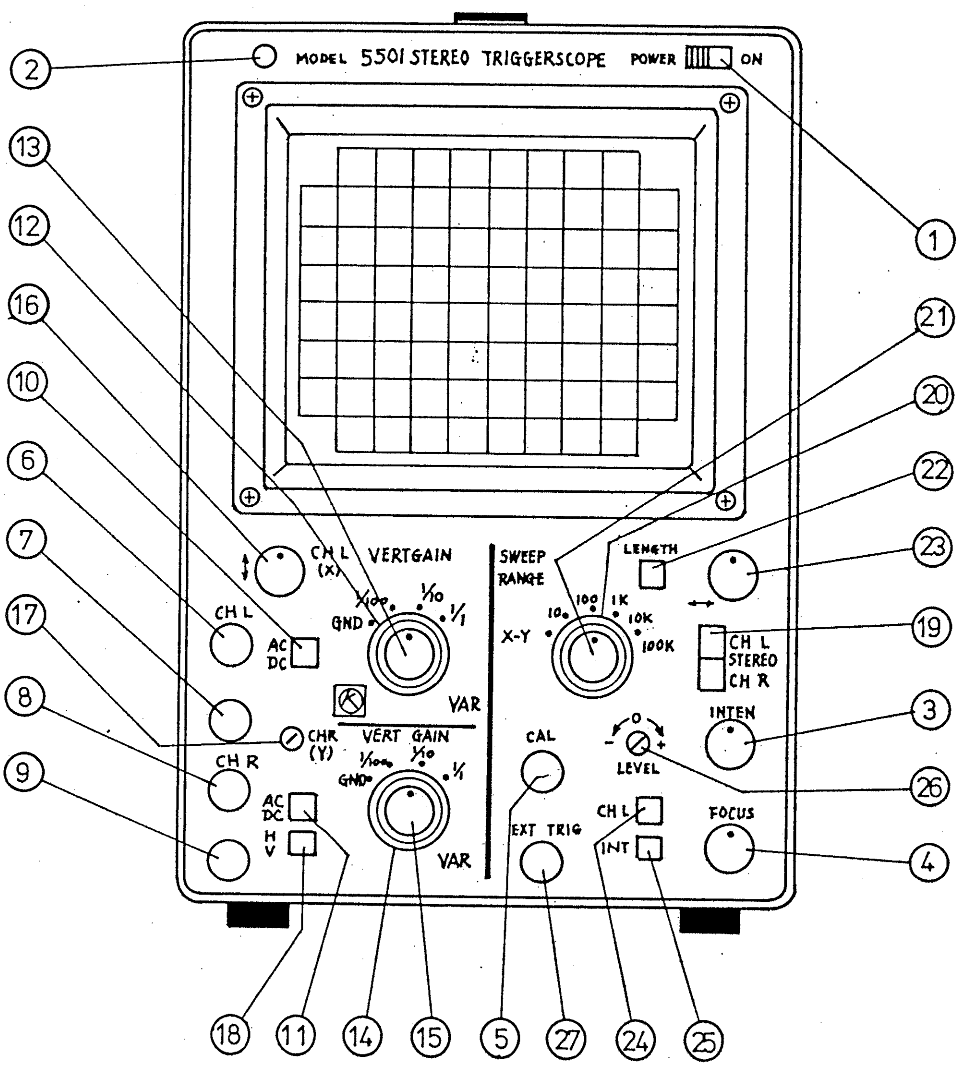
○電源関係

項目	規格	注
供給電圧範囲	100V, 110V, 117V, 220V, 230V, 240V各電圧値の±10%以内	電源トランスのタップを切換えられる。通常100Vに接続されている。
周波数	50〜60Hz	
消費電力	約20VA	

○機構部

項目	規格	注
外形寸法	165W×240H×405Dmm 170W×260H×455Dmm	筐体部 最大部
重量	約7.0Kg	

5501	前面パネル面の配置図	10/頁


MODEL 5501 STEREO TRIGGERSCOPE
POWER
ON
CH L (X)
VERTGAIN
GND
1/100
1/10
1/1
VAR
CH L
AC
DC
CHR (Y)
VERT GAIN
CH R
H
V
SWEEP RANGE
X-Y
10
100
1K
10K
100K
CAL
EXT TRIG
LENGTH
CH L
STEREO
CH R
INTEN
LEVEL
0
−
+
CH L
INT
FOCUS
①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
⑪
⑫
⑬
⑭
⑮
⑯
⑰
⑱
⑲
⑳
㉑
㉒
㉓
㉔
㉕
㉖
㉗

2－1. 前面パネル面の説明

① POWER

スライドスイッチで，ツマミを右に動かした状態で電源がONになります。

② LED（発光ダイオード）

POWERスイッチをONにすると点灯します。

③ INTEN

ブラウン管の輝度調整用ツマミです。右に回わすと明かるくなり，左に回わすと暗くなります。左に回わし切ると管面の波形は見えなくなります。

④ FOCUS

ブラウン管々面の波形がシャープになるように，焦点を調整するツマミです。

⑤ CAL 50 mV$_{p-p}$

CHL，CHR及びX－Yの時の感度を校正する為の方形波出力端子です。出力電圧は50mV$_{p-p}$で，周波数は約1 kHzです。

⑥ CHL

CHLの垂直入力端子です。

⑦ GND

CHLのGND端子です。

⑧ CHR

CHRの垂直入力端子です。

⑨ GND

CHRのGND端子です。

⑩ AC∏ DC⊓

CHLの垂直入力の結合を切替えるプッシュボタンスイッチです。ボタンを押さない時がＡＣ結合で，押した時がＤＣ結合です。ＡＣ結合の時は，入力信号の直流成分をカットした観測ができます。またＤＣ結合の時は，入力信号の直流成分を含めた観測ができます。

⑪　AC⊓，DC▄

CHRの垂直入力の結合を切換えるプッシュボタンスイッチです。使用法は⑩と同じです。

⑫　CHL(X) VERT GAIN

CHL の垂直減衰器です。入力電圧の大きさにより，1/1，1/10，1/100 の各レンジに切換えて下さい。GND では入力端子は開放になり，内部の垂直増幅器の入力が接地されます。

⑬　VAR

CHL の利得調整器です。CHL(X) VERT GAIN⑫のレンジ間を連続的に可変できます。

⑭　CHR(Y) VERT GAIN

CHR の垂直減衰器です。動作は CHL(X) VERT GAIN⑫と同じです。

⑮　VAR

CHR の利得調整器です。CHR(Y) VERT GAIN⑭のレンジ間を連続的に可変できます。

⑯　↕

垂直方向の位置を調整するツマミです。管面の波形が右回わしで上方に，左回わしで下方に移動します。

⑰　POSI BAL ⧗

CHL，CHR の輝線のずれを合わせるための調整器で，CHR の輝線だけを上下に移動させます。

⑱　DISPLAY MODE H⊓，V▄

CHL，CHR の入力信号を水平方向に出すか，垂直方向に出すか切換える為の押しボタンスイッチで，ボタンを押さない時は水平方向左右に，ボタンを押した時は垂直方向上下に CHL，CHR が描かれます。

このスイッチは SWEEP RANGE ⑳ が" X－Y "レンジの時は原則としてH⊓の状態で使用します。

⑲ MODE

掃引のモードを切換える押しボタンスイッチです。CHL を押した時はCHLだけの掃引が行なわれ，CHRを押した時はCHR だけの掃引が行なわれます。

CHL, CHR を同時に押した時または CHL, CHR どちらも押さない時（STEREO MODE）は，CHL, CHRが交互に掃引されます。

但し，SWEEP RANGE ⑳が"10～100"のレンジでトリガモード㉔がCHL⎍の時は掃引が約30kHz で切換えられます。

⑳ SWEEP RANGE(Hz)

水平掃引周波数の切換えスイッチです。"10～100", "100～1K", "1K～10K", "10K～100K"及び" X－Y "の5レンジです。

本機の掃引周波数は単現象観測状態で（レングススイッチ㉒は押さない），入力信号が管面に一周期出た時の入力信号の周波数で示されます。

" X－Y "ではCHLがX，CHR がYになります。

㉑ VAR

掃引周波数調整用ツマミで，SWEEPRANGE ⑳のレンジ間を連続的に可変できます。掃引周波数は右に回わすと高くなり，左に回わすと低くなります。

SWEEP RANGE ⑳が" X－Y "レンジの時このツマミは無関係となります。

㉒ LENGTH PUSH × 2

MODE ⑲をCHLかCHRにした時，または MODE ⑲をSTEREO にして DISPLAY MODE ⑱をV▃にした時，この押しボタンスイッチを押すと掃引の長さが約2倍になります。（注　このスイッチを押した時の掃引周波数は約5Hz～約50kHz になります。）

㉓ ⟷

水平方向の位置を調整するツマミです。右に回わすと右に，左に回わすと左に輝線が移動します。

㉔ CHL⎍, NORM▃(TRIG)

㉕を INT⎍にした時のトリガのモードを切換える押しボタンスイッチで，CHL⎍の時は CHL の入力波形に掃引が同期し，NORM▃の時は CHL, CHR の入力波形によって各々掃引が同期します。

したがって，NORM▃の時は入力の周波数が互いに異なっていても各掃引は同期がとれます。

⑳ INT⎍, EXT▭ (TRIG)

トリガ増幅器の入力切換えスイッチで, INT⎍の時は CHL または CHR の信号に, EXT▭の時は EXT TRIG IN ㉗ の端子に入力された信号に接続されます。

㉖ LEVEL(TRIG)

トリガ信号のトリガレベルの調整器です。トリガ信号波形のスロープの掃引開始点を調整します。右に回わすと上(+)に, 左に回わすと下(−)にトリガレベルが変わります。

㉗ EXT TRIG IN

㉕を EXT▭ にした時, トリガ増幅器はこの入力端子に接続され, この端子に入力された信号に同期した掃引が行なわれます。

承認

菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式

校正

NP－32635 B

72111000・30SK13

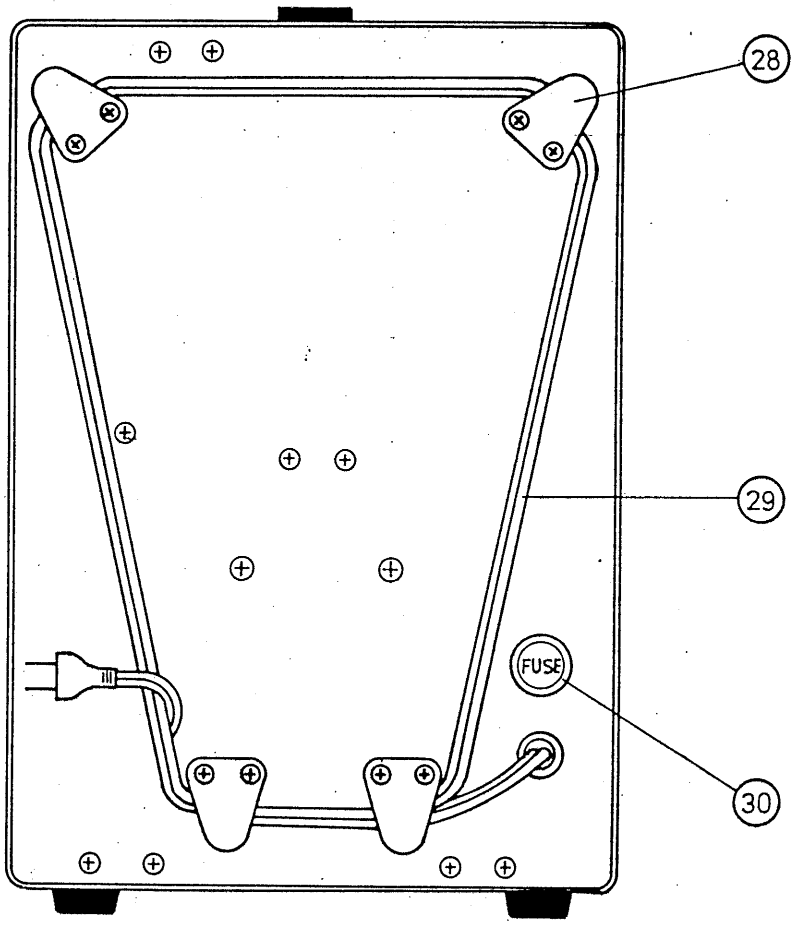
作成

年月日 '76.11.15

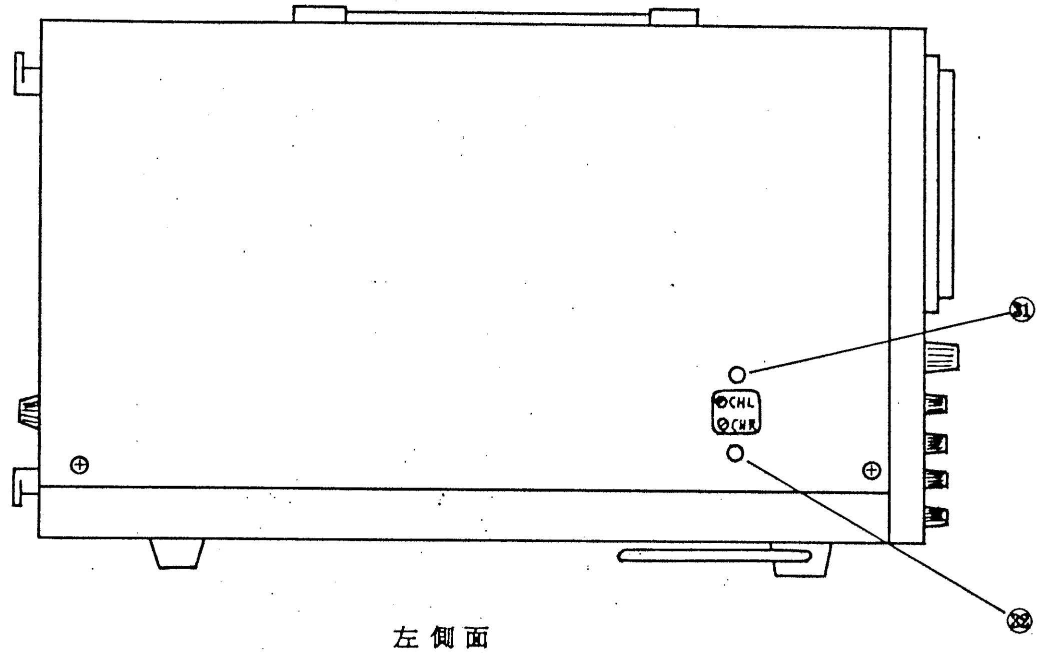
仕様番号 S－761281

5501

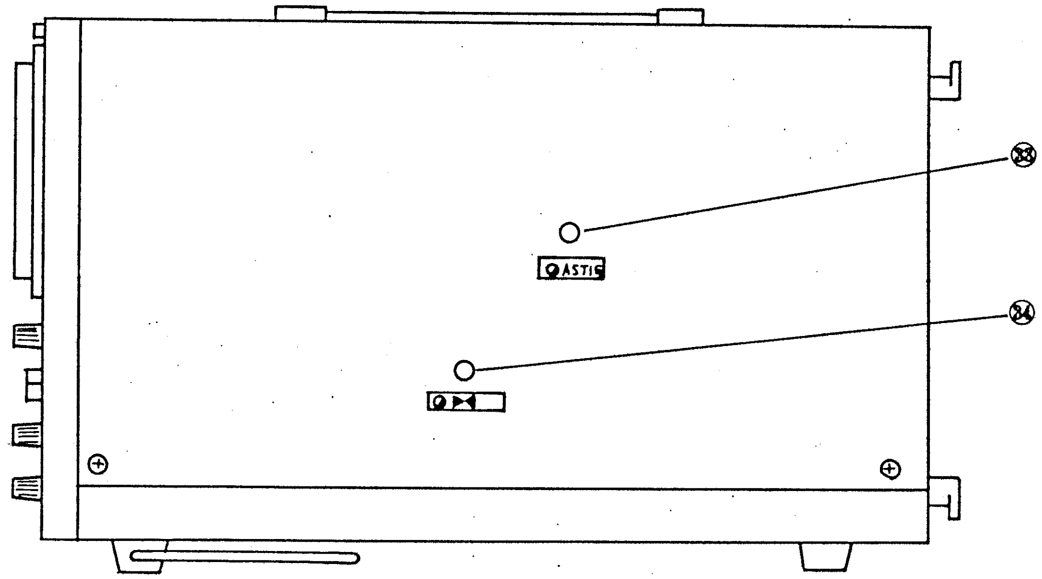
背面パネル面の配置図


28
29
FUSE
30

左側面，右側面の配置図



左側面



右側面

2－2　背面パネル面の説明

㉘　コード巻き

本機を持ち運ぶ時や，しまっておく時等に電源コードを巻きつけておきます。また，本機を立てる時の脚にもなります。

㉙　電源コード

コードの先端についているプラグをコンセントに差し込んで使用します。

㉚　ヒューズホルダー

0.5 Aのヒューズが入っています。

2－3　左側面，右側面の説明

㉛　CHL　DC　BAL

CHL の垂直直流バランスの調整器で，CHL のVAR ⑬ を回わした時輝線の垂直位置が移動しないように調整します。

㉜　CHR　DC　BAL

CHR の垂直直流バランスの調整器で，CHR の VAR ⑮ を回わした時輝線の垂直位置が移動しないように調整します。

㉝　ASTIG

非点収差の調整器で，FOCUS ④のツマミとともにスポットが最小の円になるように調整します。

㉞　▷◁　ADJ

水平軸の CHL，CHR の輝線の分離の調整器で，CHL，CHR の輝線を交差させたり，分離させたりできます。左回わしで輝線が分離し，右回わしで輝線が交差します。

承認　校正
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
NP－32635 B　761100-30SK15
作成年月日
仕様番号　S－771883

2－4 動作及び測定

電源コードをコンセントに差し込む前に，前面パネル面のツマミ，スイッチ等を次のようにセットして下さい。

ツマミ，スイッチの名称	ツマミ，スイッチの位置
① POWER	POWER OFF
③ INTEN	中央より少し右
④ FOCUS	中央
⑩ AC ▯， DC ▭	AC ▮
⑪ AC ▯， DC ▭	AC ▮
⑫ CHL VERT GAIN	GND
⑬ VAR	右に回わしきる
⑭ CHR VERT GAIN	GND
⑮ VAR	右に回わしきる
⑯ ↕	中央
⑱ DISPLAY MODE	H ▮
⑲ MODE	STEREO
⑳ SWEEP RANGE（Hz）	100～1K レンジ
㉑ VAR	右に回わしきる
㉒ LENGTH PUSH×2	押さない
㉓ ⟷	中央
㉔ CHL▯， NORM▭	CHL▮
㉕ INT▯， NXT ▭	INT▮

○動　　作

①のスイッチを右に動かすと電源が入り，②のLEDが点灯します。

10～20 秒後に管面に輝線が現われます。輝線が中央にでていない時は垂直ポジション⑯↕により中央にでるようにします。輝度と焦点は INTEN③及び FOCUS④により，輝線がシャープになるように調整します。

これで測定の準備ができましたので，CHL，CHR 入力端子 ⑥，⑦，⑧，⑨へ測定信号を加えます。VERT GAIN⑫，⑭を1/100，1/10，または1/1のレンジにし，VAR⑬，⑮を調整して管面に描かれた波形が適当な大きさ（約4 DIV）になるようにして下さい。この時 MODE ⑲ を CHL または CHR にすれば，CHL または CHR の信号だけが描かれます。

SWEEP RANGE ⑳を“10～100”のレンジにし，トリガモード㉔を CHL ▮

にすると，CHL ，CHR の波形と掃引信号が約 30 kHz で切換えられて描かれますので，低い掃引周波数でも見やすくなります。

ＤＣ成分も含めた波形観測を行なう時は，入力スイッチ⑩，⑪をDC▁ にします。入力波形に正の電圧が含まれている時には管面波形は上に，負の電圧が含まれている時には下に動きます。この場合の ZERO 電位は，VERT GAIN ⑫，⑭ を GND にすることにより確認できます。

○測　　定

単現象観測

⑲の MODE スイッチは，使用するチャンネル（CHLまたは CHR）を押します。

DISPLAY MODE ⑱ をV▁にすると，掃引が左端から中央まで行なわれます。

垂直ポジション⑯↕により輝線を上下の中央に合わせます。

入力スイッチ⑩または⑪をＡＣ▯にしておき，VERT GAIN ⑫ または⑭及び VAR ⑬ または ⑮ を観測しやすい位置に切換え，調整します。方形波の観測及び入力波形にＤＣ成分が含まれた電圧の観測等の時は，入力スイッチ⑩または⑪をＤＣ▁ にします。

SWEEP RANGE ⑳，VAR ㉑ により波形が見やすい数になるように調整します。掃引周波数が入力の周波数より低いと波形の数が多くなり，高いと少なくなります。さらに掃引周波数を高くすると，管面には波形の一部分だけが描かれ，輝度が下がります。

トリガモード㉔は NORM▁ に，㉕は INT▯ にします。垂直の入力が CHL の時には，トリガモード㉔は CHL▯でも可能です。管面波形の振幅が 1 DIV 以下になると，トリガがかかりにくくなり，同期がはずれる場合がありますので注意して下さい。

入力がない時にはオートトリガ回路により，明かるい輝線ができます。

以上は管面の左半分だけの波形観測でしたが，LENGTH× 2 スイッチ㉒の押しボタンを押すことにより管面一杯に波形をだすことができます。但しこの場合，掃引周波数の最大範囲が 10 Hz ～ 100 kHz の約半分（約 5 Hz ～約 50 kHz ）となりますので注意して下さい。

2 現象観測

MODE⑲の押しボタンを CHL，CHR 同時に押して STEREO にします。

DISPLAY MODE⑱をH▯にすれば，左右に水平2現象動作となり，⑱をV▭にすれば，上下に約4 DIV離れた垂直2現象動作となります。

トリガモード㉔をNORM▭に，㉕をINT▯にすれば，CHL，CHRの管面波形は入力の周波数が異なっていても同期がとれます。

トリガモード㉔をCHL▯にした時は，CHLの入力信号で同期がとられ，㉕をEXT▭にして，外部トリガ入力に信号を加えた時は，その整数倍の周波数関係にある信号だけ同期がとられます。

SWEEP RANGE⑳，VAR㉑により入力信号が観測しやすいように調整します。

SWEEP RANGE⑳を"10～100"のレンジにして，トリガモード㉔をCHL▯にした時は，約30kHzで入力信号及び掃引信号が切換えられるので，低い掃引周波数の時，観測が行ないやすくなります。

SWEEP RANGE⑳が"100～1K"，"1K～10K"，"10K～100K"の各レンジの時及び"10～100"のレンジでトリガモード㉔をNORM▭にした時には，CHL，CHRは交互に掃引されます。

トリガモード㉔をNORM▭にして入力信号をCHLまたはCHRだけに加えた時は，トリガがかからなくなり同期がはずれますので，MODE⑲のCHLまたはCHRを押して単現象観測の状態にして下さい。

トリガモード㉔がNORM▭の時，CHLまたはCHRの入力信号が小さくなってトリガレベル点以下になると，トリガがかからなくなり同期がはずれますので，入力信号がトリガレベル点以上になるように入力信号を大きくして下さい。

承認 校正 作成 仕様
菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式

2－5 取扱上の注意

○電源電圧

本機の電源電圧は，100V±10%です。この範囲外の電源電圧での使用は，動作不良または故障の原因になりますので，適当な方法で100V±10%の範囲内にしてから使用して下さい。

○周囲温度

本機が正常に動作する周囲温度は0℃～40℃の範囲です。

○環境

高温多湿の環境で長時間使用したり放置したりすると，動作不良または故障の原因になりますので，できるだけ標準状態の環境で使用して下さい。また，周囲に強力な磁界や電磁波等のラジエーションがある場所，及び機械的振動が多い場所等では使用しないで下さい。

○その他

X－Y動作において管面波形をスポット（点）にしたまま長時間放置しないで下さい。ブラウン管の螢光面が焼けることがあります。

2－6 電源変更

本機は電源電圧が100V以外での使用ができるように，電源トランスにタップを設けてありますので，必要に応じた電圧に変更できます。但し，電源コードに付属のプラグは定格が125V－6Aなので，125V以上の電源電圧で使用する場合は，プラグを250Vのものに交換して下さい。

ヒューズは各電源電圧に対し，下表の規格のものを使用して下さい。

電源電圧 (V)	ヒューズ (A)
100 （90～110） 110 （99～121） 117 （105～129）	0.5
220 （198～242） 230 （207～252） 240 （216～264）	0.3

承認 . .
菊水電子工業株式会社
校正 . .
取扱説明書書式

3－1. 電圧の測定

電圧を測定する時は，CHL⑥（又はCHR⑧）とCAL⑤を接続し，VERT GAIN⑫（CHRは⑭）を1/1にし，VAR⑬（CHRは⑮）を調整して感度を適当な値（例えば10mV/DIV，50mV/DIVなど）に校正しておきます。

尚，電圧測定中はVAR⑬（CHRは⑮）は絶対に動かさないようにして下さい。

o 直流電圧の測定

入力スイッチ⑩（CHRは⑪)をDC▂にして，VERT GAIN⑫（CHRは⑭）を"GND"にします。

↕⑯で基準線を管面の目盛に合わせます。測定電圧が正の直流電圧の場合は中央より下に，負の直流電圧の場合は中央より上に合わせて下さい。

VERT GAIN⑫（CHRは⑭）を適当なレンジに切換えて，基準線の目盛からの移動値を読みます。その値により次式から電圧が測定されます。

$$\text{電圧 (V)} = \frac{\text{感度（V/DIV）×基準線からの移動値（DIV）}}{\text{VERT GAIN⑫（CHRは⑭）の指示値}}$$

例えば，感度を10mV/DIVに校正した時，基準線からの移動値が5DIVで，VERT GAIN⑫（CHRは⑭）の指示値が1/1ならば直流電圧の測定値は

$$10\,(\mathrm{mV/DIV}) \times 5\,(\mathrm{DIV}) \div 1/1 = 50\,\mathrm{mV}$$

となります。この場合，輝線が基準線から上に移動したら正の直流電圧で，下に移動したら負の直流電圧です。

o 交流電圧の測定

入力スイッチ⑩（CHRは⑪）をAC▮にして，VERT GAIN⑫（CHRは⑭）を"GND"にします。

↕⑯で輝線を管面の中央にします。VERT GAIN⑫（CHRは⑭）を適当なレンジに切換えて，管面に描かれた波形の振幅を読みます。その値により次式から電圧が測定されます。

$$\text{電圧 (V)} = \frac{\text{感度（V/DIV）×管面振幅（DIV）}}{\text{VERT GAIN⑫（CHRは⑭）の指示値}}$$

作成 年月日 . .
仕様番号

S－771888

例えば，感度を10mV/DIVに校正した時，管面振幅が5DIVでVERT GAIN⑫（CHRは⑭）の指示値が1/1ならば，測定電圧（Peak to Peak）は

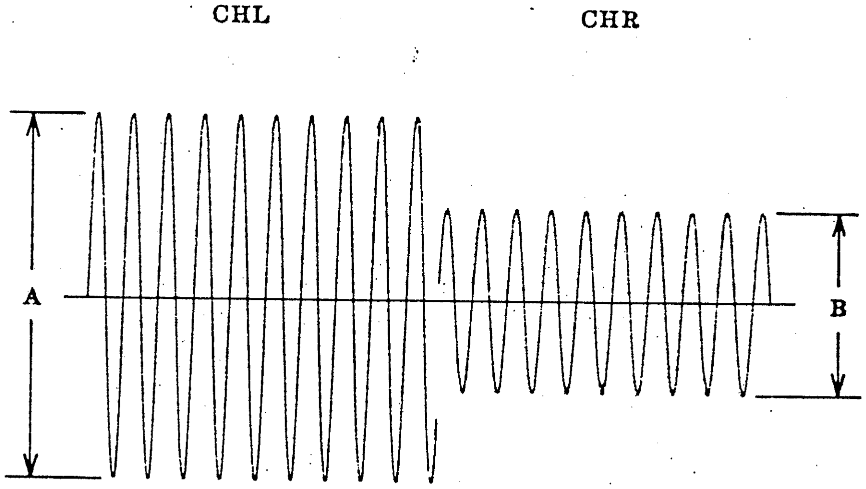
$$10\,(\mathrm{mV/DIV}) \times 5\,(\mathrm{DIV}) \div 1/1 = 50\,\mathrm{mV\ p\text{-}p}$$

となります。

CHLとCHRの振幅を比較する時は，掃引周波数を低めにしてCHL，CHRの振幅A（DIV），B（DIV）を測ることにより，振幅差（dB）は

$$\text{振幅の差}\,(\mathrm{dB}) = 20\mathrm{LOG}\frac{B}{A}$$

となります。（第1図）



第 1 図

3－2. 周波数の測定

○2現象の比較による測定

CHL垂直入力端子⑥またはCHR垂直入力端子⑧のどちらか一方に周波数が既知の信号発生器を接続し，他方に周波数が未知の信号を入れ，トリガモード㉔をNORM⎍にします。この時CHL，CHRの管面波形は周波数が異なっていても各々同期がとれます。尚，DISPLAY MODE⑱をV⎍にして測定することもできます。

信号発生器の周波数を変化させてCHL，CHRの波形の周期を一致させれば，未知の周波数は信号発生器の周波数と同じになります。

信号発生器の周波数を適当な値fにしておいた時の一周期の水平方向の長さを

X（DIV），未知周波数の一周期の水平方向の長さをX′（DIV）とすれば，

$$\text{未知の周波数} = \frac{X}{X'} \times f$$

となります。

信号発生器と未知周波数の信号とで低い周波数の一周期に入っている高い周波数の波数（N）により，

$$\text{未知の周波数} = N \times f$$

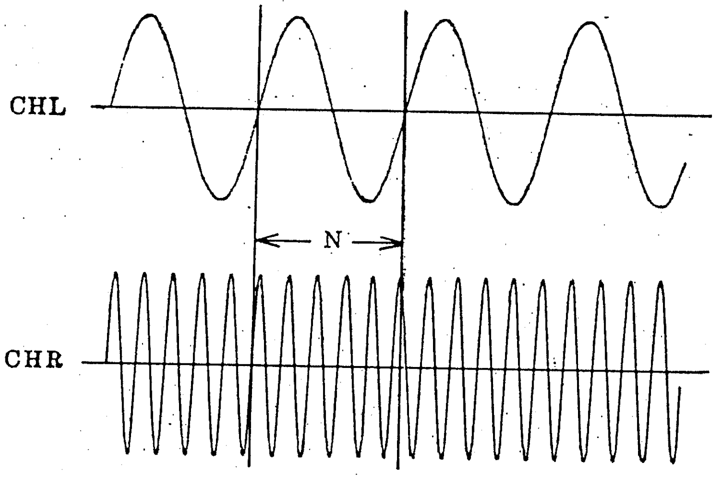
（fは信号発生器の周波数で，未知の周波数がfより高い場合）

または，

$$\text{未知の周波数} = \frac{1}{N} \times f$$

（fは信号発生器の周波数で，未知の周波数がfより低い場合）

となります。（第2図）



（信号発生器の信号または被測定信号）

（被測定信号または信号発生器の信号）

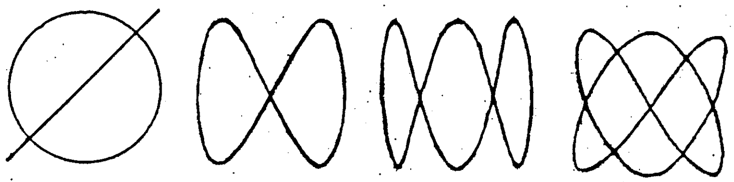
第 2 図

○リサージュ波形による測定

SWEEP RANGE ⑳を“X－Y”にし，CHL⑥に既知の信号発生器を接続して，CHR⑧に周波数が未知の信号を入れ，XとYの管面振幅を同じにします。

信号発生器の周波数をゆっくり変化させると，波形が静止する箇所があります。波形が円又は直線になった時，信号発生器の周波数と未知の周波数が1：1で一致したところです。またX，Yそれぞれの周波数が倍数関係の時だけ波形が静止しますので，計算により未知の周波数を測定できます。

第3図はリサージュ波形の主なものと，その時のX，Yの倍数関係です。各波形が90°反転した形の時はX，Yの倍数関係が逆になります。



第 3 図

3－3. 位相差の測定

○ 2現象動作による測定 (1)

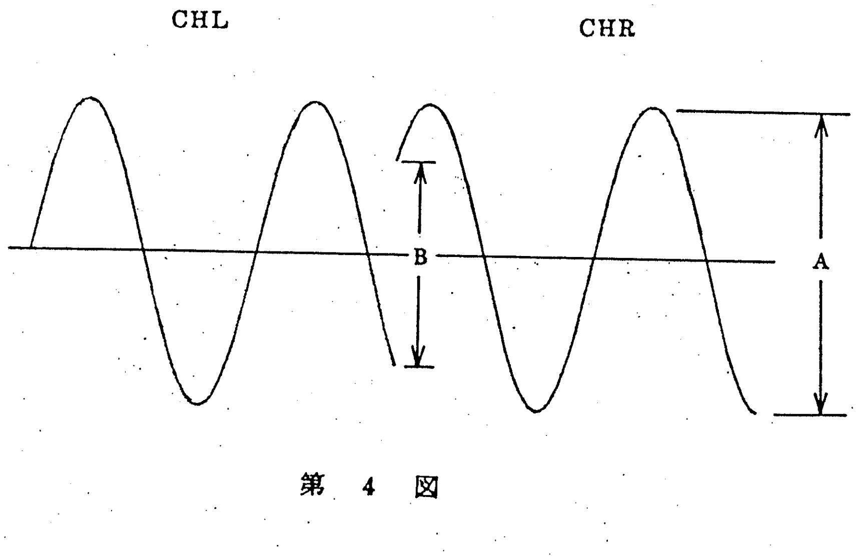
トリガモード㉔をCHL□にして，CHL入力端子⑥に基準とする信号を加え，CHR入力端子⑧に測定する信号を加えます。

VERT GAIN⑫，⑭及びVAR⑬，⑮によりCHL，CHRの振幅が同じになるように調整し，垂直位置をPOSI BAL⑰により一致させます。

第4図のように基準信号と測定信号との垂直距離を読み，これをB（DIV）とし，波形の振幅をA（DIV）とすれば，位相差αは，

$$\alpha(°) = \frac{B}{A} \times (\pm 180°)$$

となります。



第 4 図

取扱説明書様式
校正
作成 年月日
仕様 番号
S－771891

承認
菊水電子工業株式会社
校正
取扱説明書様式
NP 32635 B
7611100・30SK F
作成
年月日
仕様
番号
S-77186/2

o ２現象動作による測定 (2)

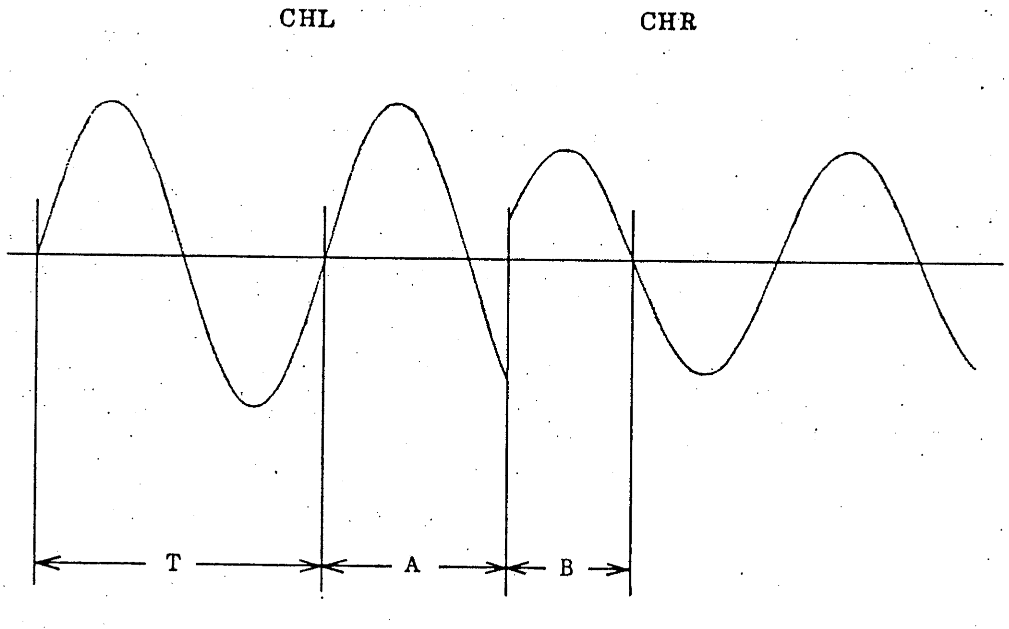
トリガモード㉔をCHL⊓にして，CHL入力端子⑥に基準とする信号を加え，CHR入力端子⑧に測定する信号を加えます。

第５図のように基準信号と測定信号が目盛を横切る位置のCHL，CHRが接する部分からの水平距離を読み，それぞれA（DIV），B（DIV）とし，波形の一周期をT（DIV）とすれば，位相差αは

$$\alpha(^\circ) = \frac{A - B}{T} \times 360^\circ$$

となります。但し，A＜Bの時は進み位相，A＞Bの時は遅れ位相，A＝Bの時は同位相です。

この時，CHLとCHRの信号の管面振幅は測定が可能であれば，同じにする必要はありません。



第５図

o ２現象動作による測定 (3)

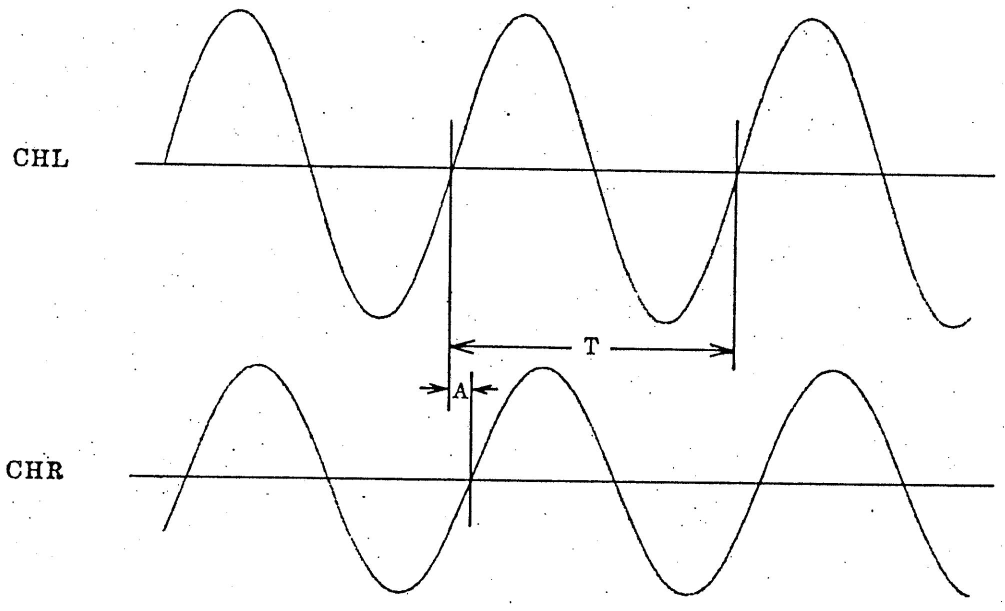
トリガモード㉔をCHL⊓にして，CHL入力端子⑥に基準とする信号を加え，CHR入力端子⑧に測定する信号を加えて，DISPLAY MODE ⑱ をV⊓にします。

第６図のように基準信号の垂直目盛を横切る点とCHRのCHLに対応する位置との水平距離をA（DIV）とし，CHLの一周期をT（DIV）とすれば，位相差αは

$$\alpha(°) = \frac{A}{T} \times 360°$$

となります。但し，CHLの点に対しAが左にある場合は進み位相，右にある場合は遅れ位相になります。

この時，CHLとCHRの管面振幅は測定が可能であれば同じにする必要はありません。



第 6 図

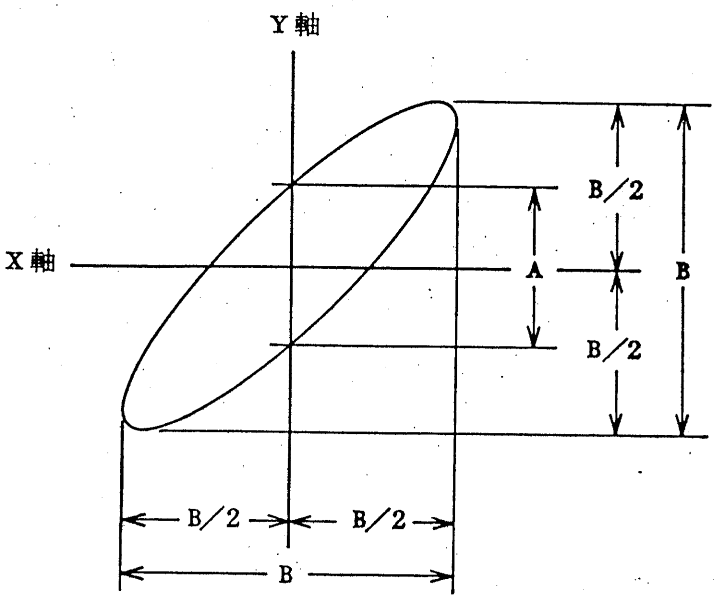
○リサージュ波形による測定

SWEEP RANGE ⑳をX－Yにし，CHL入力端子⑥とCHR入力端子⑧に信号を入れ，XとYの管面振幅を同じにします。リサージュ波形の中心を管面中央に置いた時のX軸（またはY軸）を横切る点の間隔をA（DIV），X（またはY）の管面振幅をB（DIV）とすると，位相差αは

$$\mathrm{SIN}\ \alpha = \frac{A}{B}$$

となります。（第7図）

例えばX，Yとも管面振幅を8DIVにしますと，X軸（又はY軸）を横切る点の間隔により位相差は第1表のように求められます。



第 7 図

X軸（又はY軸）の間隔（DIV）	位相差（°）
0	0
0.1	0.7
0.2	1.4
0.3	2.2
0.4	2.9
0.5	3.6
1.0	7.2
1.5	10.8
2.0	14.5
2.5	18.2
3.0	22.0
3.5	25.9
4.0	30.0
5.0	38.7
6.0	48.6
7.0	61.0
8.0	90.0

第 1 表

尚，リサージュ波形は位相差が0° ±90°以内の時は右あがり，180° ±90°以内の時は左あがりになります。90°及び270°において円になります。

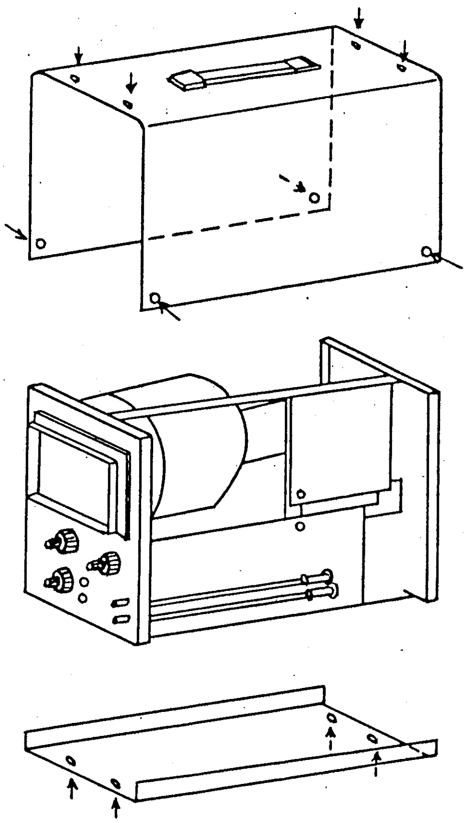
4－1. 保守

○ケースの取りはずし方（第８図）

(1) セット上面，側面のケースとめネジ（M３×６）８本を⊕ドライバーではずし，ハンドルを持って上方に持ち上げると簡単に取りはずせます。

(2) 底面ケースはケースとめネジ（M３×６）４本を⊕ドライバーではずすと簡単に取りはずせます。

〔注意〕 ケースを取りはずす時は必らずパワースイッチを切って下さい。
ブラウン管のソケット周辺及びプリント基板Ａ２，Ａ３の後方部には約1400V 以上の高圧がかかっているので危険です。ケースを取りはずした後にパワースイッチをONにした時は高圧のかかっている部分に手やドライバーなどが触れないように注意して下さい。



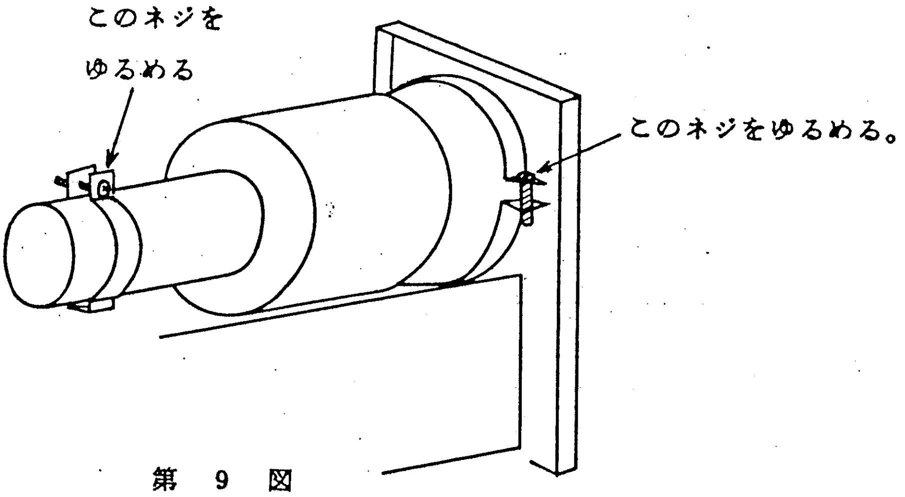
第 8 図

○ブラウン管の輝線の傾斜調整（第9図）

(1) 上面ケースを取りはずし，前面パネル付近でブラウン管を固定している金具のネジ（M3×16）をゆるめます。

(2) ブラウン管を回転させ，輝線を目盛板の横線に合わせます。ブラウン管の回転が重い時はシールド円筒取付けネジをゆるめて，シールド円筒を後方に下げて下さい。

(3) 輝線が目盛板の横線に合ったら，(1)，(2)でゆるめたネジを輝線が傾かないようにしめつけます。シールド円筒は前方に押しつけてネジをしめつけて下さい。



第9図

4－2. 調整

○DC BAL，及び⧗POSI BALの調整（第10図）

(1) DISPLAY MODE⑱をH[illegible]にして，VERT GAIN⑫，⑭を" GND "レンジにします。

(2) ↕⑯を中央に合わせ，VAR⑬を左に回わしきります。

(3) VAR⑬を右に回わしきった時輝線が移動したら左側面プリント基板内のCHL DC BAL（R1010）を調整して輝線をもとの位置に合わせます。

(4) (2)，(3)をくり返してVAR⑬を回わしても輝線が移動しないようにします。

(5) VAR⑮を左に回わしきり，⧗POSI BAL⑰によりCHRの輝線をCHLの輝線に合わせます。

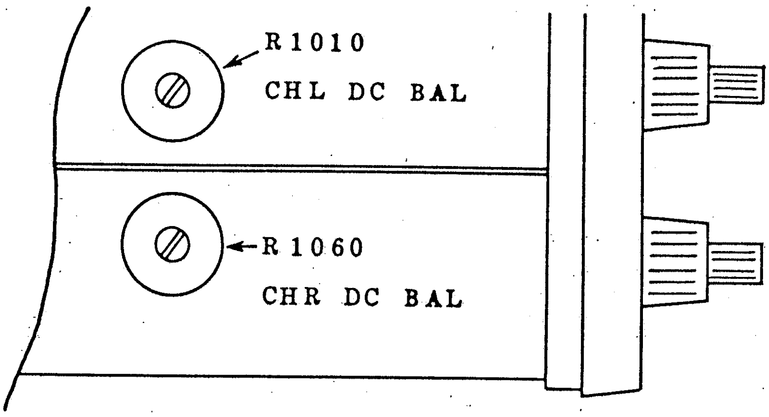
(6) VAR⑮を右に回わしきった時輝線が移動したら左側面プリント基板内のCHR DC BAL（R1060）を調整して輝線をもとの位置に合わせます。

(7) (5)，(6)をくり返してVAR⑮を回わしても輝線が移動しないようにします。

承認　校正　作成　年月日
菊水電子工業株式会社　取扱説明書書式
仕様番号 S－771897
NP－32635 B　7211000・30SK13

承認
菊水電子工業株式会社　取扱説明書様式
校正
NP-32635 B
作成
仕様

S-77188


R1010
CHL DC BAL
R1060
CHR DC BAL

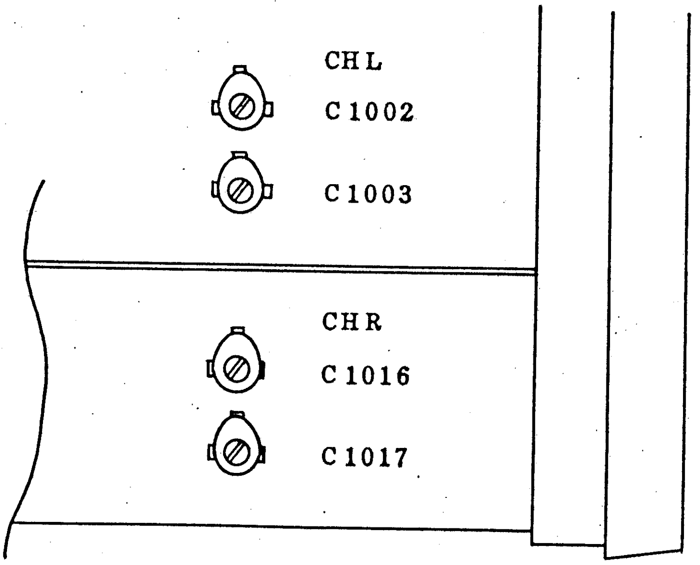
第 10 図

○垂直減衰器の調整（第11図）

(1) 出力電圧が20 mV ～ 10 V p-p の1 kHz方形波発生器を用意し，CHL，CHR の垂直入力端子⑥，⑧に加えます。

(2) VERT GAIN⑫，⑭を" 1/10 "にして，VAR⑬，⑮ は右に回わしきっておきます。方形波発生器の出力を調整して，管面振幅が4 DIV になるようにし，管面の波形にオーバーシュート，サグ等がないように左側面プリント基板内のトリマC1002(CHL)，C1016(CHR) を調整します。

(3) VERT GAIN⑫，⑭を" 1/100 "にして(2)と同様にトリマC1003（CHL），C1017（CHR）を調整します。


CHL
C1002
C1003
CHR
C1016
C1017

第 11 図

承認 菊水電子工業株式会社 取扱説明書書式 校正

○ DISPLAY MODE V⎍ の時の輝線間隔の調整（第１２図）

(1) VERT GAIN ⑫，⑭を"GND"レンジにして，VAR⑬，⑮を左に回わしきります。

(2) DISPLAY MODE ⑱をH⎕にし，↕ ⑯により CHL の輝線を中央の横線に合わせます。

(3) ⧗ POSI BAL ⑰により CHR の輝線を CHL に合わせます。

(4) DISPLAY MODE ⑱をV⎍にします。

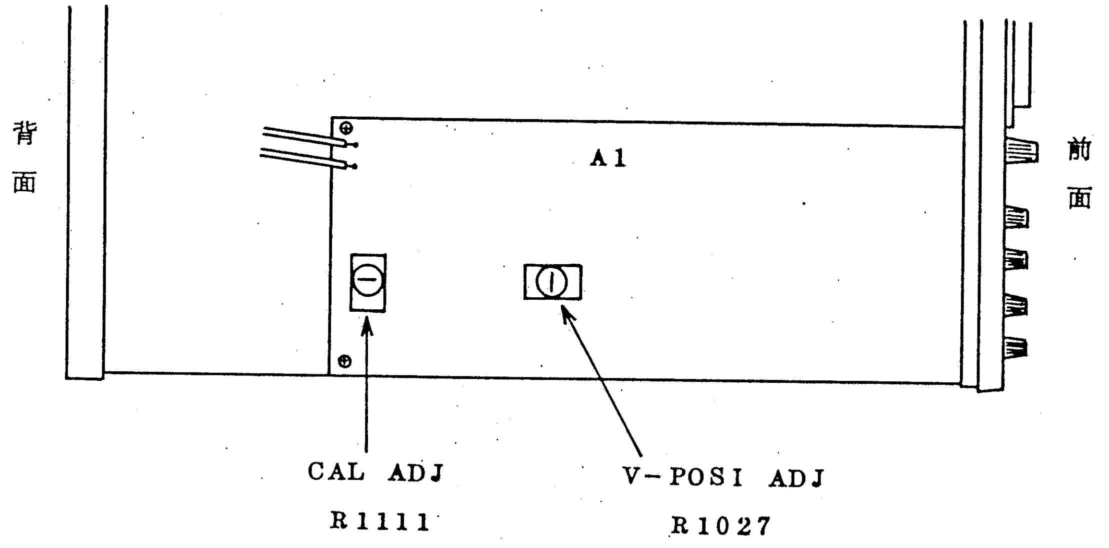
(5) CHR の輝線を基準にして CHL の輝線が 4DIV 上方になるように左側面プリント基板内の V－POSI ADJ（R1027）を調整します。

○ CAL 出力電圧の調整（第１２図）

(1) MODE ⑲を CHL にします。

(2) VERT GAIN ⑫を"1/1"レンジにして，CHL の入力端子⑥に 50mV の方形波を加え，管面振幅が 5 DIV になるように VAR ⑬を調整します。

(3) CAL 端子⑤と CHL の入力端子⑥とを接続し，管面振幅が(2)の時と同じ 5 DIV になるように左側面プリント基板内の CAL ADJ（R1111）を調整します。



第 12 図

○ CHL，CHR 輝線長さの BAL 調整　（第13図）

(1) DISPLAY MODE ⑱はH▯にしておき，SWEEP RANGE ⑳を"1K～10K"レンジにして VAR ㉑は左に回わしきっておきます。

(2) MODE ⑲を STEREO にして，CHL と CHR の輝線の書き終り間の平均位置を水平ポジションツマミ ⟷ ㉓により管面の水平軸の中央にします。

(3) 右側面プリント基板内の L，R BAL（R2150）を調整して CHL，CHR の輝線の長さを同じにします。書き終り間の平均位置が中央からずれた時は水平ポジションツマミにより合わせ直して下さい。

○ ▷◁ ADJ の調整　（第13図）

(1) DISPLAY MODE ⑱は H▯ にしておき，SWEEP RANGE ⑳を"1K～10K" レンジにして，VAR ㉑ は左に回わしきっておきます。

(2) MODE ⑲ を STEREO にしておきます。

(3) ▶◀ ADJ（R2104）により CHL，CHR の輝線の書き出しが管面水平軸目盛の両端になるように調整します。

○ SWEEP LENGTH の調整　（第13図）

(1) DISPLAY MODE ⑱は H▯ にしておき，SWEEP RANGE ⑳を"1K～10K"レンジにして，VAR ㉑ は左に回わしきっておきます。

(2) MODE ⑲を STEREO にしておきます。

(3) ▷◁ ADJ により CHL，CHR の輝線の書き出しが管面水平軸目盛の両端になるように調整します。

(4) CHL 又は CHR の輝線の長さが 4.9 DIV になるように右側面の LENGTH ADJ（R2056） を調整します。この時管面中央における CHL，CHR の輝線の間隔は約 0.2 DIV になっています。

(5) SWEEP RANGE ⑳ のレンジを切換えた時及び VAR ㉑ を左または右に回わしきった時の間隔の変化が 0.2 ± 0.4 DIV 以内であることを確認して下さい。

○ X－Y の位置の調整　（第13図）

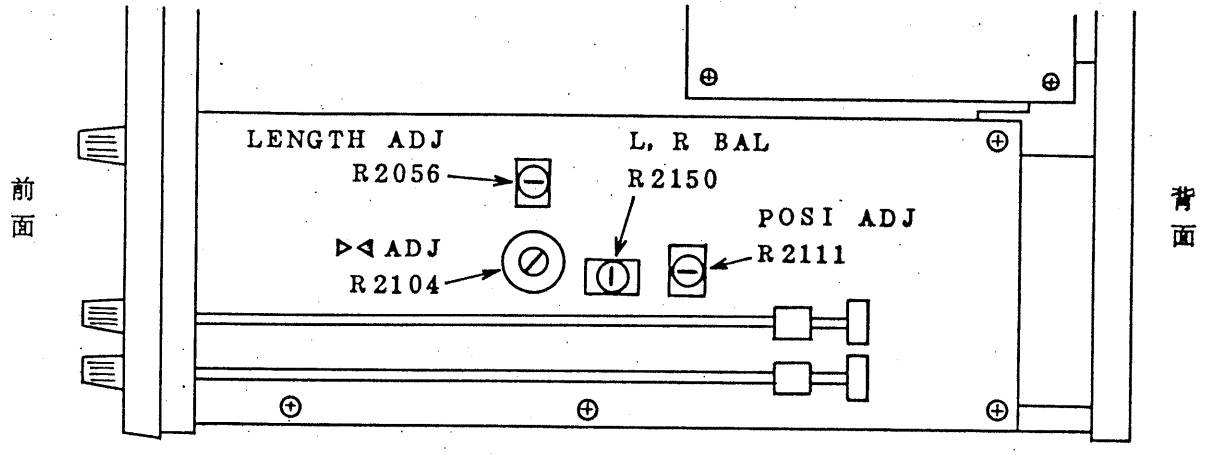
(1) DISPLAY MODE ⑱ を H▯ にし，MODE ⑲ は STEREO にしておきます。

(2) VERT GAIN ⑫，⑭ を"GND"にします。

(3) SWEEP RANGE ⑳ を"X－Y"にして，⟷ ㉓ により輝点を管面中央に置きます。

(4) SWEEP RANGE ⑳ を"10～100"のレンジにします。

⑸ CHL と CHR の輝線間隔の位置が管面中央になるように右側面プリント基板内の POSI ADJ（R2111）を調整して下さい。



第 13 図

○トリガ DC BALの調整 （第１４図）

⑴ TRIG LEVEL㉖を中央にします。

⑵ VERT GAIN⑫，⑭を" 1/100 "のレンジにし，VAR⑬，⑮を右に回わしきっておきます。

⑶ SWEEP RANGE⑳を" 1K～10K "のレンジにし，VAR㉑を左に回わしきっておきます。

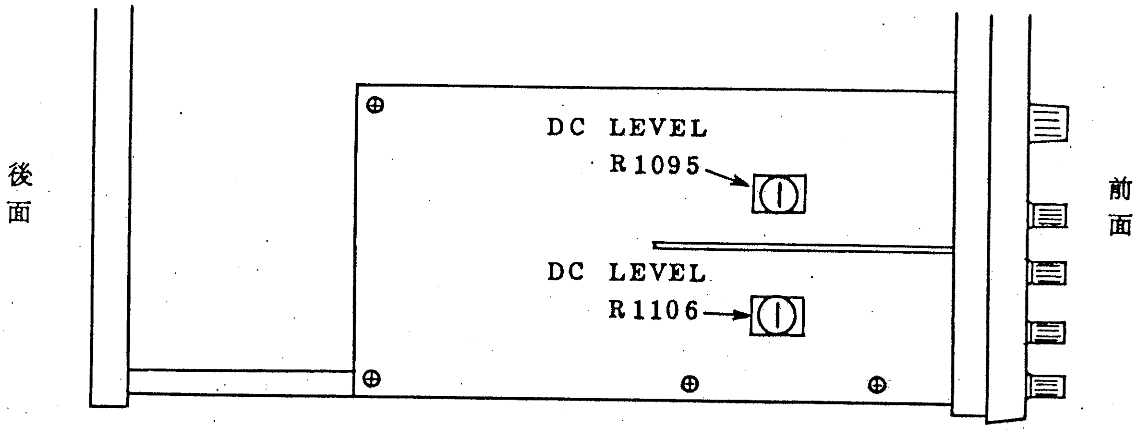
⑷ TRIGスイッチ㉔は NORM▄にし，㉕は EXT⎍にします。

⑸ CHL，CHR の入力端子⑥，⑧に 1 kHz，管面振幅 2 DIV 程度の正弦波を加えます。

⑹ CHL または CHR の入力信号を EXT TRIG IN端子㉗にも加え，管面振幅の中央でトリガがかかり，同期がとれるように TRIG LEVEL㉖を調整します。入力信号を小さくしていった時にも同期がはずれないように，再び TRIG LEVEL㉖を調整します。

⑺ TRIG スイッチ㉕を INT▯に切換え，入力信号の管面振幅を 2 DIV 程度にし，CHL，CHR のトリガ点が波形の中央になるように左側面プリント基板内の CHL DC LEVEL（R1095），CHR DC LEVEL（R1106）を調整します。入力信号を小さくしていった時にも同期がはずれないように調整します。

注．TRIGスイッチ㉔を CHL▯から NORM⎍に切換えると，CHR のトリガ点が多少ずれますがしばらくするともとに戻ります。



第 14 図

○ GEOMの調整　（第１５図，第１７図）

(1) VERT GAIN⑫，⑭を〃1/1〃のレンジにし，VAR⑬，⑮を右に回わしきっておきます。

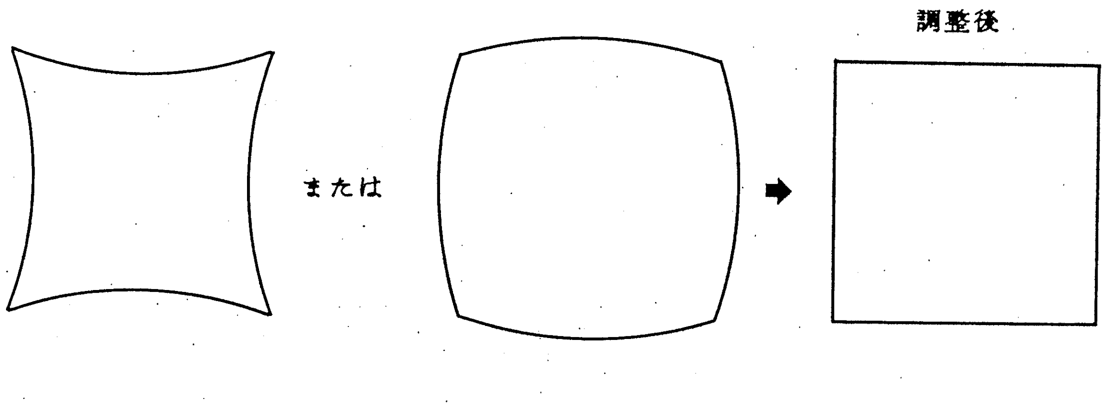
(2) SWEEP RANGE⑳を〃X－Y〃のレンジにします。

(3) INTEN③を中央より少し右に，FOCUS ④を中央にしておきます。

(4) X軸の入力端子⑥に周波数が約8 kHz の正弦波を，Y軸の入力端子⑧に周波数が約10 kHz の正弦波をそれぞれ加えます。

(5) X軸，Y軸とも管面振幅が8 DIVのラスタ状になるように入力信号の振幅を調整します。

(6) このラスタ状の管面波形が正方形になるように右側面プリント基板内のGEOM(R3041)を調整します。

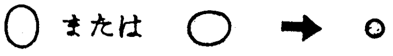


第 15 図

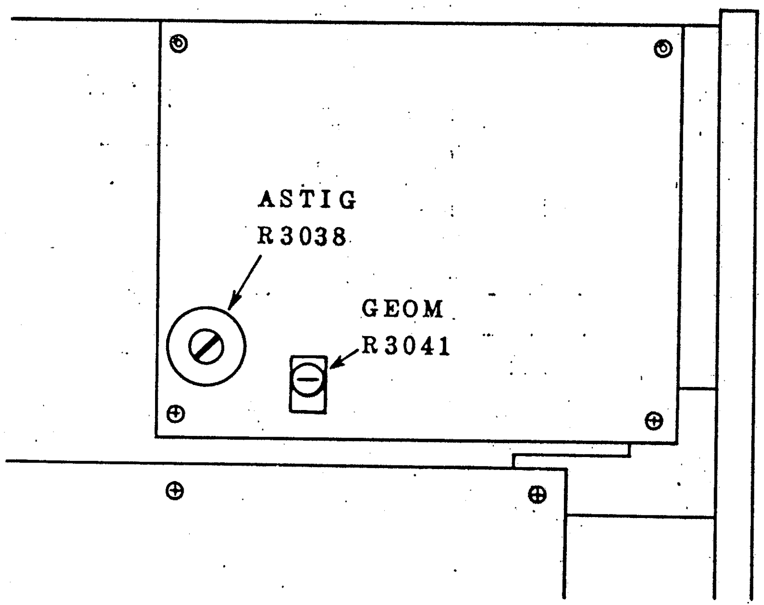
○ ASTIG の調整　（第１６図，第１７図）

(1)　VERT GAIN ⑫，⑭を"GND"のレンジにし，↕⑯と←→㉓を調整して管面中央に輝点を出します。

(2)　この輝点が最小の円になるように右側面プリント基板内の ASTIG（R3038）と前面パネル面の FOCUS ④を調整します。

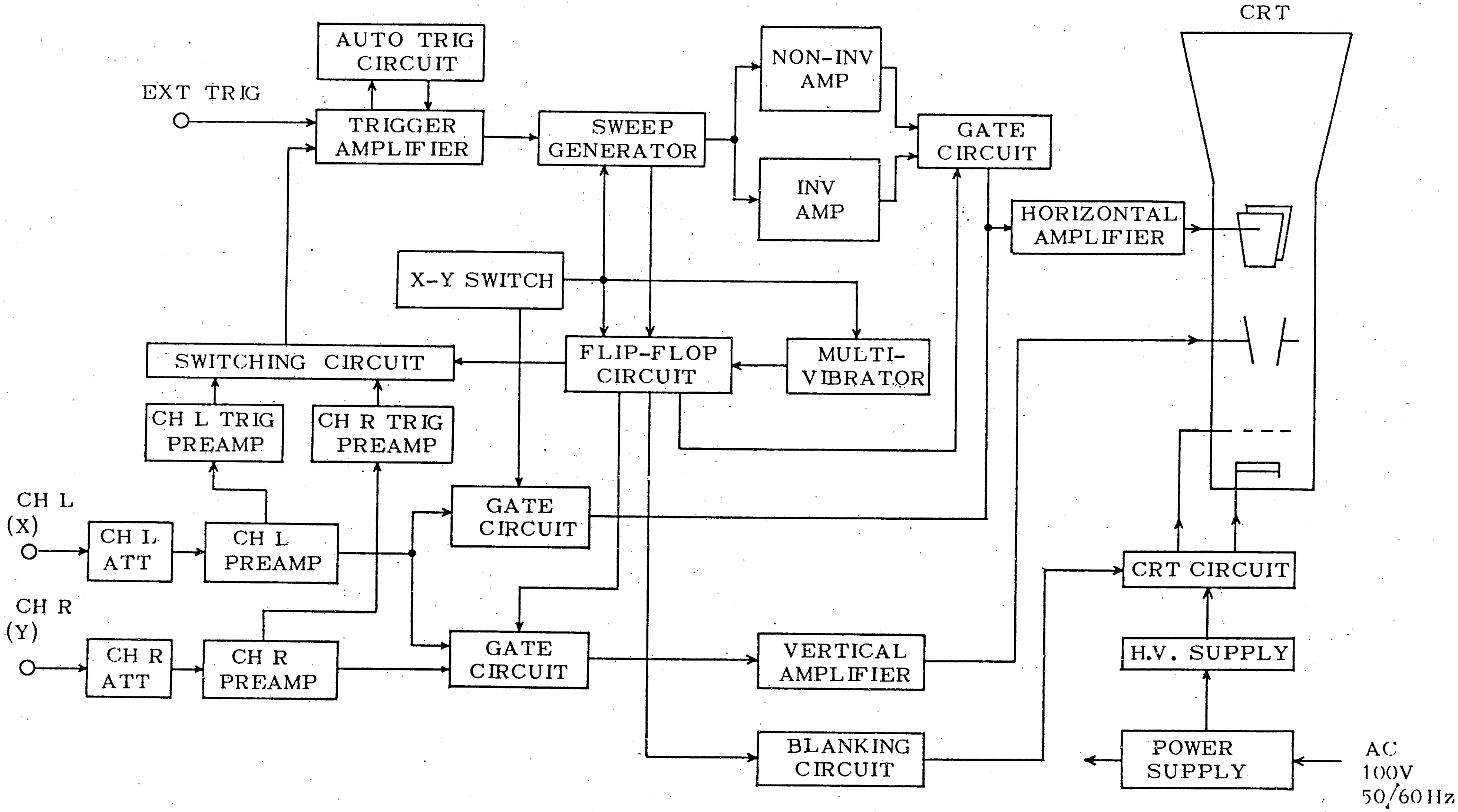


第１６図


ASTIG
R3038
GEOM
R3041
背面

第１７図

S-761287


CRT
AUTO TRIG CIRCUIT
EXT TRIG
TRIGGER AMPLIFIER
SWEEP GENERATOR
NON-INV AMP
INV AMP
GATE CIRCUIT
HORIZONTAL AMPLIFIER
X-Y SWITCH
SWITCHING CIRCUIT
FLIP-FLOP CIRCUIT
MULTI-VIBRATOR
CH L TRIG PREAMP
CH R TRIG PREAMP
CH L (X)
CH L ATT
CH L PREAMP
GATE CIRCUIT
CH R (Y)
CH R ATT
CH R PREAMP
GATE CIRCUIT
VERTICAL AMPLIFIER
BLANKING CIRCUIT
CRT CIRCUIT
H.V. SUPPLY
POWER SUPPLY
AC 100V 50/60Hz

BLOCK DIAGRAM